

我国东部中、新生代含油地层中的 鱼化石及有关沉积环境的讨论

张 弥 曼 周 家 健

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

提 要

本文回顾了近年来报道的我国东部中、新生代含油地层中的鱼化石,并把这些化石分为淡水鱼类和与海水有关的鱼类两个组合。根据这两个不同的鱼化石组合,以及它们的产出情况,提出我国东部中、新生代含油地层是在海陆过渡相和陆相交替的沉积环境下生成的看法,并认为这种海陆过渡相沉积很可能也就是重要的生油层。

我国东部中、新生代含油地层究竟是在什么样的沉积环境下生成的?这对于石油勘探以及对我国东部地质情况的了解来说,无疑是一个十分重要的问题。近几年来关于这个问题的讨论已经逐渐活跃起来了。随着生产发展的需要,古生物、岩矿以及其他方面的研究工作已取得不少成果。对于原先认为这些地层都是在陆相条件下形成的观点,有不少同志提出了疑问。而东部中、新生代海陆过渡相地层的存在则已愈来愈得到证实。但资料尚在不断积累,还须从各个方面进行大量工作,才能最后作出比较全面的结论。鉴于在这些地层中发现了大量的鱼化石,而鱼化石又至少能从一个方面提供一些有益的证据,这里我们将从近年来对东北、浙、闽中生代晚期鱼化石的研究以及对东部其他地区中、新生代鱼化石的了解来探讨一下这个问题。

一、我国东部中、新生代含油地层及有关地层中的鱼化石

首先简单介绍一下东部含油地层及有关地层中目前已知的几个主要鱼化石地点的情况(图1)¹⁾:

1. 东北松辽平原

这里白垩纪从泉头组到嫩江组地层中都曾发现过鱼化石。其中嫩江组下部油页岩中所产的鱼化石种类较多,包括属于原始真真骨鱼类(Eureleostei)的贪食吉林鱼(*Jilingichthys rapax* Chow, 图版 I, 图 1)、长头松花鱼(*Sungarichthys longicephalus* Takai)和属于较进步的新真骨鱼类(Neoteleostei)的巨口哈玛鱼(*Hama macrostoma* Chow, 图版 I, 图 2)等真骨鱼类(Teleostei),以及属于全骨鱼类(Holostei)的一些骨片,还有一个属于软骨鱼纲鲨鱼目(Selachii indet.)的牙齿(图 2)。在世界其他地区同时代的鱼化石中,和巨口哈玛鱼

1) 本文插图由胡惠清、戴嘉生同志绘制,图版由杜治同志拍摄。

明水组
四方台组
嫩江组
姚家组
青山口组
泉头组
登楼库组
松辽平原白垩纪地层层序

(据大庆油田科学
学研究设计院)

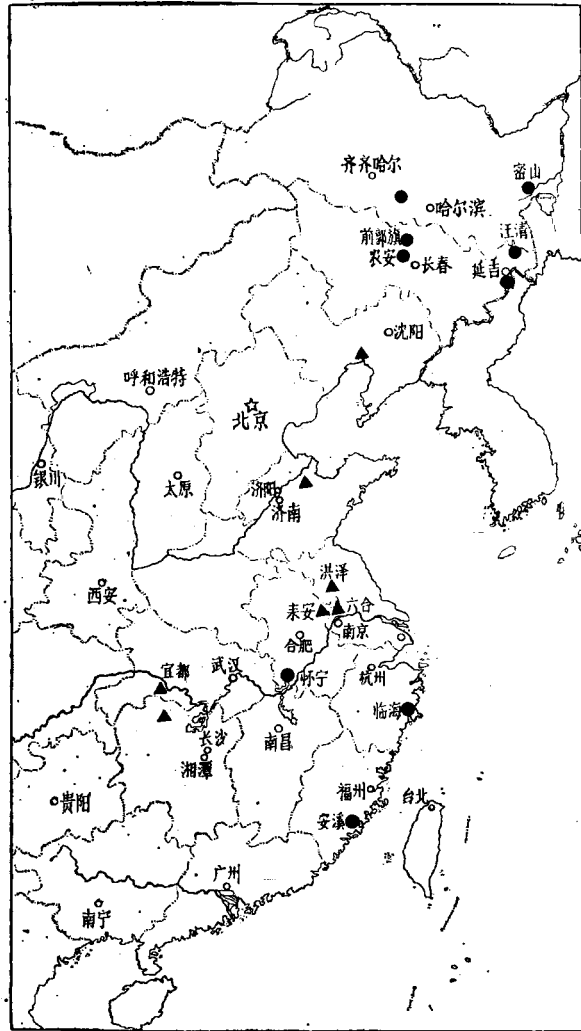


图1 我国东部中、新生代含油地层及有关地
层中所含鱼化石主要地点

●中生代地层中的鱼化石地点。▲新生代地层中的鱼化石地点。

相近的 *Halec* 等属出现在英国东南部和地中海沿岸晚白垩世早期的海相地层中；和长头松花鱼、贪食吉林鱼相近的两类小鱼 *Gaudryella* 和 *Humbertia* 产于黎巴嫩山晚白垩世赛诺曼期的海相地层，和后两类小鱼相近的一些鱼类也大都分布在地中海沿岸其他地点（如意大利 Bénévent 的 Pietrarola 和西西里的 Gastellammae，南斯拉夫的伊斯的里亚和达尔马提亚，摩洛哥的 Tselfar 等地）的海相地层中。而软骨鱼类的牙齿则绝大多数发现在海相地层中。

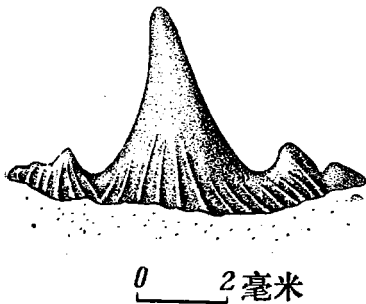


图2 鲨鱼牙齿，V5025. 1。

姚家组上部灰绿色粉砂质泥岩中发现的是和嫩江组中完全不同的一种鱼化石——大庆似狼鳍鱼 (*Plesiolyco-*

ptera daqingensis Chang et Chow)。根据我们的观察,它很可能是从狼鳍鱼 (*Lycoptera*) 进化到始舌齿鱼 (*Eohyodon*) 和现生的舌齿鱼 (*Hyodon*) 之间的一个过渡类型。狼鳍鱼广泛地分布于亚洲东部和东北部侏罗纪晚期的陆相盆地,始舌齿鱼的化石发现在加拿大始新世淡水沉积,而舌齿鱼则生活于现代北美的河湖。从这一类群的发展过程推测,似狼鳍鱼很可能和狼鳍鱼、始舌齿鱼、舌齿鱼一样,是比较典型的淡水鱼类。

在青山口组我们采集到的真骨鱼类化石虽然比较破碎,不能确切鉴定到属、种,但至少能够肯定它们是和上述嫩江组中的原始真真骨鱼类比较相近的一些种类。也就是说,青山口组的鱼类化石和直接覆盖在它上面的姚家组的鱼类化石完全不同,而和姚家组之上的嫩江组的鱼类化石比较相近。在同一盆地的连续地层中出现这种鱼类化石分布不连续并且不相混杂的现象,看来不考虑生态环境的差异是无法正确解释的。

2. 山东济阳拗陷

这一地区的第三纪含油地层也产数量较多的鱼类化石。沙河街组四段顶部和三段底部的油页岩中所产的是鲱形目 (*Clupeiformes*) 中的双稜鲱类 (double-armoured herrings, 图版 I, 图 3, 4) 和鲈形目鱼类 (*Perciformes*), 保存得都很完好。双稜鲱类和我们现在看见的

平原组	
明化镇组	
馆陶组	
东营组	
沙河街组	一段
	二段
	三段
	四段
孔店组	

济阳拗陷新生代地层层序
(据胜利油田勘探开发规划研究院)

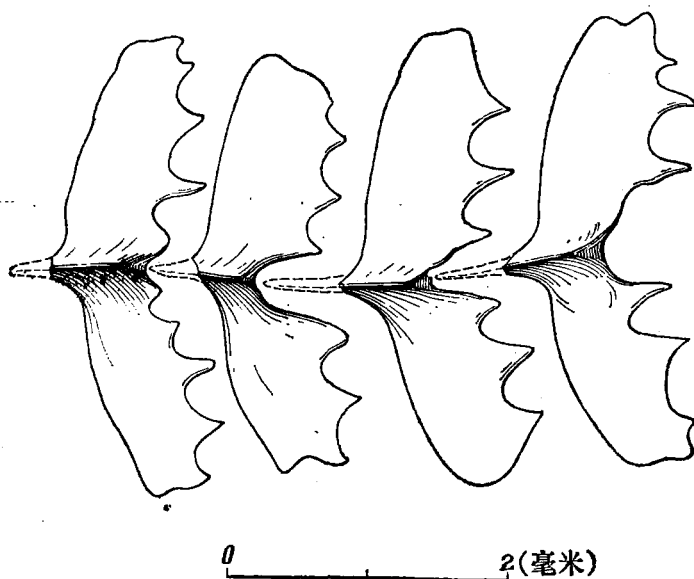


图 3 双稜鲱未定种的背稜鳞。V5607.2

海生鲱科鱼类 (*Clupeidae*) 形态上很相似,腹缘都有一列锯齿状的腹稜鳞(见图 10),和它们不同的是,双稜鲱的背缘还有一列在不同属、种中形状各异的背稜鳞,例如,这一层油页岩中发现的双稜鲱属 (*Diplomystus*) 的背稜鳞较宽,有向两侧伸展的翼,后缘有锯齿(图 3),

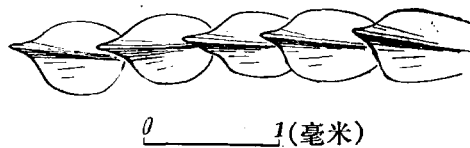


图 4 艾氏鱼未定种的背稜鳞, V5608

而同层中的艾氏鱼属 (*Knightia*) 的背稜鳞则是长大于宽的(图 4)。双稜鲱类化石过去曾经发现于地中海东岸黎巴嫩山、南美东北部巴西、非洲西部加蓬、赤道几内亚、扎伊尔、英国南部怀特岛、美国西部加利福尼亚州、苏联北高加索等

地从早白垩世到中新世的海相、河口相、港湾相地层中，以及美国怀俄明州落基山地区绿河盆地中始新世绿河系油页岩中。Thorpe (1938) 在记述最后一个地点的鱼化石时对于绿河盆地作了如下说明：“绿河盆地至少占据了南北 350 英里，东西 150 英里的地区，这一盆地过去是一些浅的湖、池和沼泽，接近海平面，在它存在的部分时间内和海相连。”济阳拗陷的双稜鲱鱼类和鲈形目鱼类恰好都和绿河盆地的鱼类十分相近。此外，现生的双稜鲱类子遗则局限于南美西岸(秘魯、智利)和澳大利亚东南岸的沿海河流中。

在沙河街组三段上部到二段的岩芯中，石油地质工作者在选取介形类化石的同时，采集到了不少鲤科(Cyprinidae)鱼类的咽喉齿(插图5)。现生鲤科鱼类都是淡水鱼类，鲤科鱼类化石也都发现在淡水沉积中。

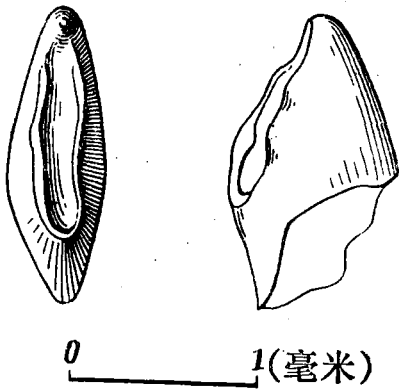


图5 沙河街组二段(岩芯)中的鲤科鱼类喉齿

沙河街组一段油页岩中所产的鱼化石又以鲈形目为主(图版 I, 图 5; 插图 6, 7), 可能还夹杂了少量鲱形目鱼类, 显示了此段和沙四段顶部—沙三段下部相类似的沉积环境。其上的东营组和馆陶组中则再次出现了大量鲤科鱼类喉齿(插图8, 9), 在滨 297 井的馆陶组岩芯中甚至还找到了一个哺乳动物啮齿类 (Rodentia) 的牙齿(李传夔鉴定)。在这里我们又看到了和松辽盆地同样的两类不同性质的鱼化石组合在不同层位中交替出现的现象。

应该指出，济阳拗陷的鱼化石情况在整个渤海湾地区第三系地层中是有一定代表性的。

3. 苏北平原

根据夏树芳等(待刊)关于该地区早第三纪鱼化石的报道, 采自江苏洪泽钻井中(阜宁群第四段)及安徽来安县张山集侯山地面露头(舜山集组)的, 是一种鲈形目鱼类, 夏等把

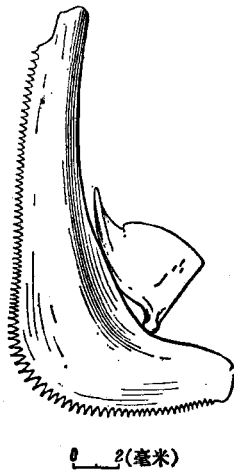


图6 沙河街组一段中的鲈形目鱼类的前鳃盖骨和方骨。左侧内视。V5605.1a

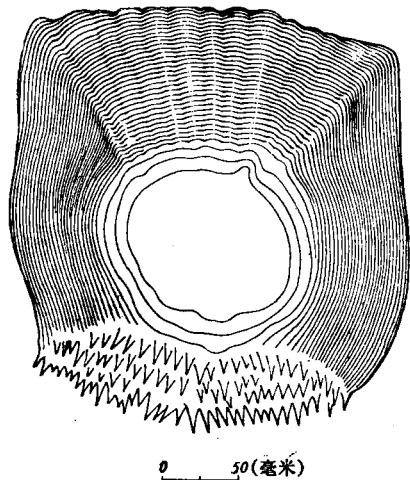


图7 沙河街组一段的鲈形目鱼类鳞片。V5605.2

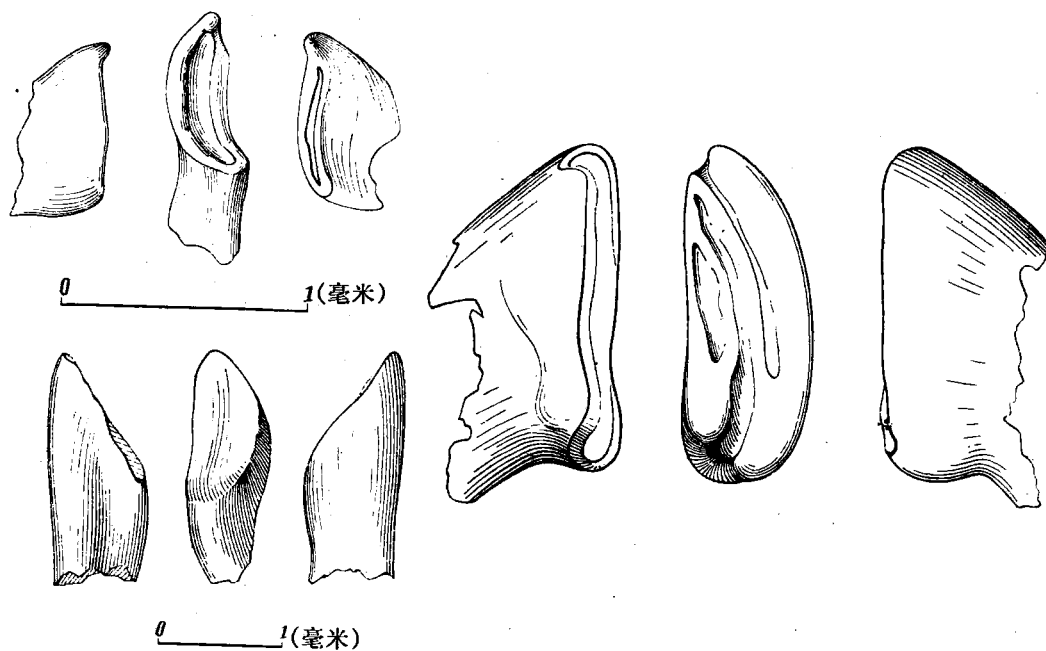


图 8 东营组中的鲤科鱼类喉齿

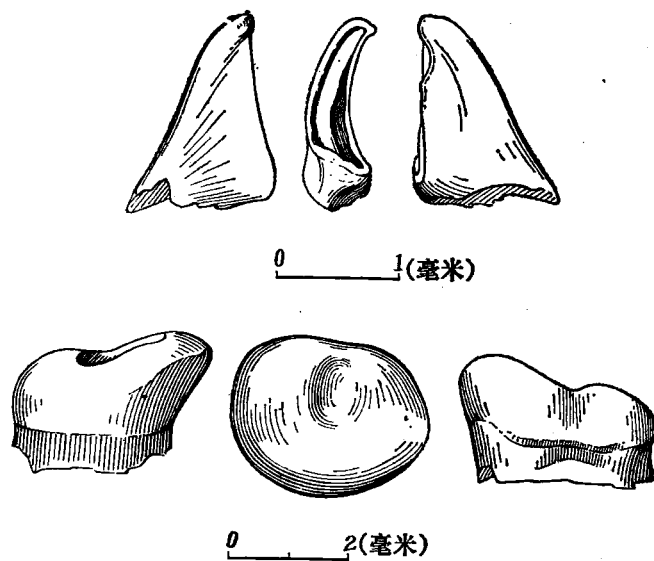


图 9 馆陶组中的鲤科鱼类喉齿

它定为洞庭鳊属 (*Tungtingichthys*) 的一个新种——洪泽洞庭鳊 (*T. hongzeensis* Shia et al.); 采自江苏六合东沟砂矿阜宁群第二段的鱼化石为鲱科鱼类, 夏等定名为六合鲱 (新属) (*Liuheus* Shia et al.)。根据这些鱼化石, 他们认为阜宁群可能在泻湖或淡化海中形成。

4. 浙江和福建

在这里中生代晚期(晚侏罗世—早白垩世)火山岩系的沉积夹层中也有相当丰富的鱼化石。值得注意的是, 其中属于双稜鲱类的浙东付鲱鱼 (*Paraclupea chetungensis* Du, 插

图 10) 只在靠近现代海岸的地区出现,如浙江的临海、福建的安溪等地。临海城西小岭附近寿昌组(晚侏罗世)地层中浙东付鲚鱼的产出情况,有两个值得注意的现象:一、它不和同一地区邻近地层中同时代内陆分布较广、较多的鱼类(如本地区的寿昌中鲚鱼 *Mesoclupea showchangensis* Ping et Yen 和秀丽华夏鱼 *Huashia gracilis* Chang et Chow) 混生(张弥曼、周家健, 1977, 46 页);二、除了一些破碎的植物化石外,浙江西部和中部同时代地层中种类繁多的大量淡水无脊椎动物化石如淡水瓣鳃类、腹足类、介形类等,在这里几乎绝迹。考虑到双稜鲱鱼类至今不曾在真正的内陆水域中发现的事实,我们有理由认为,这里的沉积环境确实不同于浙江中部和西部的典型淡水环境。

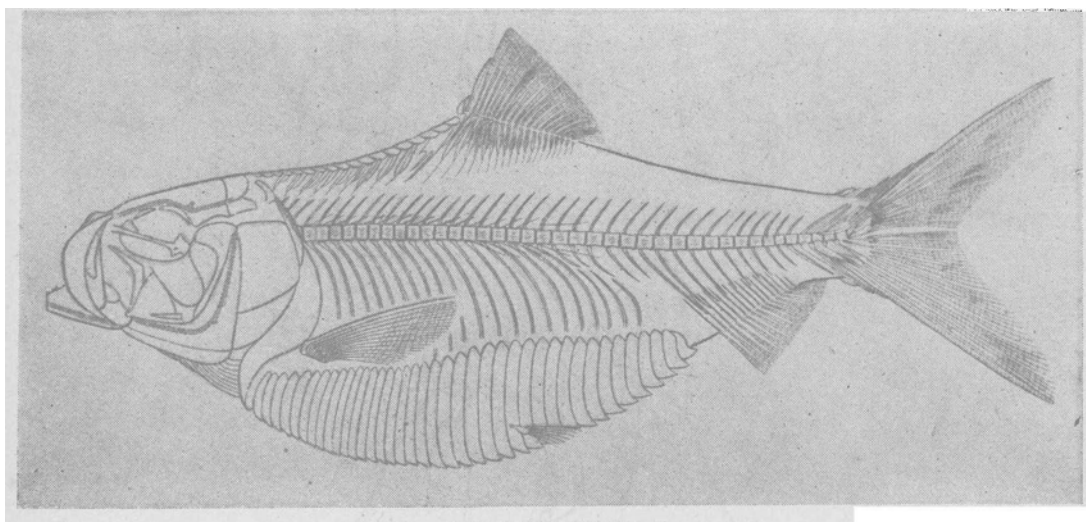


图 10 浙东付鲚鱼复原图,约×1.5

5. 其他地区

除去上面提到的沿海地区鱼类化石地点外,还有两个鱼化石地点需要提及,这两个地点都出现了属于双稜鲱类的鱼化石。一个是安徽怀宁县东北中生代晚期汪公庙组中的付鲚鱼。另一个是湖北宜都城南下第三系的渔洋艾氏鱼 (*Knightsia yuyanga* Liu)。前一地点的付鲚鱼和几种尚未鉴定的真骨鱼类化石共生;而在描述后一地点的渔洋艾氏鱼时,刘宪亨(1963)曾有过“湖盆中的水质或略咸一些”的推测。

二、鱼化石的组合、分布及其他门类化石的特点

综上所述,我国东部中、新生代含油地层中确实存在着两个性质不同的鱼类化石组合。其一很可能是和海水有关的鱼类化石组合,包括松辽盆地的鲨鱼牙齿、巨口哈玛鱼、贪食吉林鱼、长头松花鱼,济阳拗陷的双稜鲱未定种、艾氏鱼未定种以及鲈形目鱼类,浙江临海、福建安溪和安徽怀宁的付鲚鱼,湖北宜都的渔洋艾氏鱼,苏北平原的六合鲱和洪泽洞庭鳊等等。和这些鱼类相近的化石在世界其他地区大多发现在海相沉积和滨海沉积中;和它们有关连的现生类群(如鲨目、鲱形目、鲈形目等)的绝大多数也生活在海里。另一组合是广泛分布在过去和现代淡水水域中的鱼类,如松辽盆地的大庆似狼鳍鱼(和狼鳍鱼、始舌齿鱼、舌齿鱼相近),济阳拗陷的鲤科鱼类,浙江中生代晚期内陆水域中分布很广的

中鲚鱼、华夏鱼等。

这两个性质不同的鱼类化石组合的分布特点是, 它们通常出现在同一连续剖面的不同层位中, 但不相混杂。例如属于前一组合的化石出现在松辽盆地的嫩江组下部、青山口组和泉头组中, 济阳拗陷的沙河街组四段顶部到三段底部, 沙河街组一段; 后一组合的化石出现在松辽盆地的姚家组上部, 济阳拗陷的沙河街组三段上部到二段、东营组、馆陶组, 临海小岭地区两个不同组合则同时出现于寿昌组中很相近的两个小层中(张弥曼、周家健, 1977, 46 页), 或甚至是相变关系。为了比较清楚地表明这个特点, 我们将两个不同性质鱼类化石组合在松辽平原和济阳拗陷不同地层中的分布情况列表如下(表 1、2)。

表 1 东北松辽平原

时 代	地层层序	鱼 化 石
白 垩 纪	嫩江组	鲨鱼未定属种 <i>Selachii</i> indet. 巨口哈玛鱼 <i>Hama macrostoma</i> 食食吉林鱼 <i>Jilingichthys rapax</i> 长头松花鱼 <i>Sungarichthys longicephalus</i>
	姚家组	大庆似狼鳍鱼 <i>Plesiolycopera daqingensis</i>
	青山口组 泉头组	真真骨鱼未定属种 <i>Euteleostei</i> indet.

表 2 山东济阳拗陷

时 代	地层层序	鱼 化 石
第 三 纪	馆陶组 东营组	鲤科未定属种 <i>Cyprinidae</i> indet.
	沙河街组 一段	鲈形目未定属种 <i>Perciformes</i> indet. 鲱形目未定属种 <i>Clupeiformes</i> indet.
	沙河街组三段 上部——二段	鲤科未定属种 <i>Cyprinidae</i> indet.
	沙河街组四 段顶部—— 三段下部	双稜鲱未定种 <i>Diplomystus</i> sp. 艾氏鱼未定种 <i>Knightia</i> sp. 鲈形目未定属种 <i>Perciformes</i> indet.

▨ 淡水鱼类 □ 与海水有关的鱼类

还需指出, 在产前一种鱼类化石组合的地层中, 其他门类的化石也出现了一些特殊的情况, 例如松辽盆地嫩江组中出现了只能生活于海水和微咸水中的瓣鳃类化石线纹蚶 (*Striarca*)、壳菜蛤 (*Mytilus*)、短齿蛤 (*Brachidontes*) 和二区肋蛤 (*Musculus*) 等(顾知微等,

1976)。济阳拗陷三个次一级凹陷的多处地点沙河街组第四段地层中也发现了许多有孔虫化石(汪品先等, 1975)。这里的其他化石如介形类、腹足类等, 也发生了相应的变化。此外, 汪品先等在同一论文中还指出, 在江汉盆地下第三系荆河镇组下部的岩样中分析出一些保存完好的半咸水有孔虫化石和半咸水介形类化石。上面已经提到, 在浙江临海小岭产付鲚鱼的地层中, 其他无脊椎动物化石几乎全无踪影。可见, 这些门类的化石分布的特点和鱼化石情况正好又是相吻合的。

三、几点初步看法

1. 上述种种情况都表明, 产第一种鱼类化石组合的地层的沉积环境显然与正常的内陆水域沉积环境不同。但是这一鱼类化石组合和同时代真正的海相鱼群相比, 成分又显得贫乏。例如, 地中海沿岸黎巴嫩山、摩洛哥等地的晚白垩世海相鱼群(Picret et Humbert, 1866; Arambourg, 1954)比松辽盆地嫩江组的鱼群复杂得多; 意大利 Mont Bolca (Blot, 1969) 以及世界其他地区早第三纪海相鱼群也比济阳拗陷沙河街组的鱼群更加多样。因此, 产上述鱼化石组合的地层也还不是在真正的海相沉积环境中形成, 而只可能是在一种和海水有一定联系、接受了一定数量海生生物的环境下形成的沉积物, 或者说, 就是海陆过渡相沉积。产第二种鱼类化石组合的地层, 如松辽盆地的姚家组上部, 济阳拗陷的沙河街组三段上部一二段、东营组、馆陶组等, 则可能是典型的淡水沉积。

2. 这样看来, 我国东部中、新生代含油地层中大都存在海陆过渡相沉积, 很多油田的地层都是在海陆过渡相和陆相交替的沉积环境下生成的。而这种海陆过渡相沉积很可能也就是重要的生油层。

3. 下面我们再讨论一下我国东部中、新生代受海水影响地区的范围。近年来, 关于在某些地区如山东、江苏等地新生代有海陆过渡相地层存在, 似已无多大争议, 甚至有人还认为局部地区应有典型的海相沉积。但对松辽、江汉等盆地是否确有海陆过渡相地层, 至今仍有不同的看法。从上述我们对鱼化石的研究结果来看, 松辽盆地, 特别是嫩江组沉积过程中受到过海水的影响, 应该是毫无疑问的。而江汉盆地下第三系的有孔虫和渔洋艾氏鱼的发现, 至少说明这一地区离开当时的海岸比现在要近得多。至于浙、闽地区, 由于双稜鲱鱼类付鲚鱼仅在沿海地区的出现, 我们可以推测, 在中生代晚期, 和上述海水影响所及的沉积环境相类似的情况应出现在临海—安溪一线以东。安徽怀宁产付鲚鱼化石的地层的沉积环境则可能和江汉盆地的下第三系相仿, 即这种海水内侵的情况中生代晚期在这一地区就可能已经存在过。这样看来, 我国东部中、新生代受海水影响的范围比以往了解的显然要广大得多。

我国东部含油地层中鱼化石的研究工作刚刚开始。以上只是对初步研究结果的一个简单介绍, 意在为关心我国东部中、新生代含油地层沉积相的同志们提供一点鱼化石方面的资料。也希望能引起各油田以及从事其他地质工作的同志们重视, 使通常在含油地层中大量发现的鱼类化石不致散失, 而能发挥其应有的作用。

参 考 文 献

刘宪亭, 1963: 湖北宜都艾氏鱼 (*Knightsia*) 的发现及其意义。古脊椎动物与古人类, 7(1), 31—37。

- 孙艾玲, 1956: 浙江下白垩纪 *Paraclupea* 属鱼化石。古生物学报, 4(3), 413—418。
- 杜恒俭, 1950: 浙江宁海白垩纪鲚鱼的发现与中国鲚鱼类(亚目)化石的分布及其在地层上的意义。地质论评, 15, 185—193。
- 汪品先等, 1975: 我国东部新生代几个盆地半咸水有孔虫化石群的发现及其意义。地层古生物论文集, 第二辑, 1—36。地质出版社。
- 夏树芳等, 待刊: 苏北平原西部地区老第三纪的鱼类化石及其地层意义。华南红层现场会议论文集。
- 周家健, 1976: 东北晚白垩世鱼化石二新属。古脊椎动物与古人类, 14(4), 234—241。
- 张弥曼、刘智成, 1977: 两个原始的真真骨鱼——满洲鱼和松花鱼。古脊椎动物与古人类, 15(3), 184—193。
- 张弥曼、周家健, 1976: 松辽盆地似狼鳍鱼的发现和骨舌鱼超目的起源。古脊椎动物与古人类, 14(3), 146—153。
- 张弥曼、周家健, 1977: 浙江中生代晚期鱼化石。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第十二号。科学出版社。
- 张弥曼、周家健、刘智成, 1977: 东北白垩纪含鱼化石地层的时代和沉积环境。古脊椎动物与古人类, 15(3), 194—197。
- 顾知微等, 1976: 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- Thorpe, M. R., 1938: Wyoming Eocene fishes in the Marsh collection. *Amer. Jour. Sci.*, 36: 279—295.

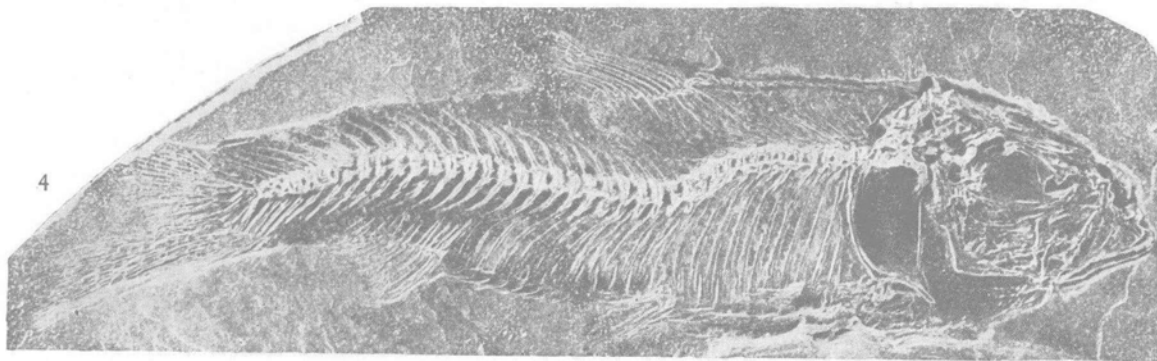
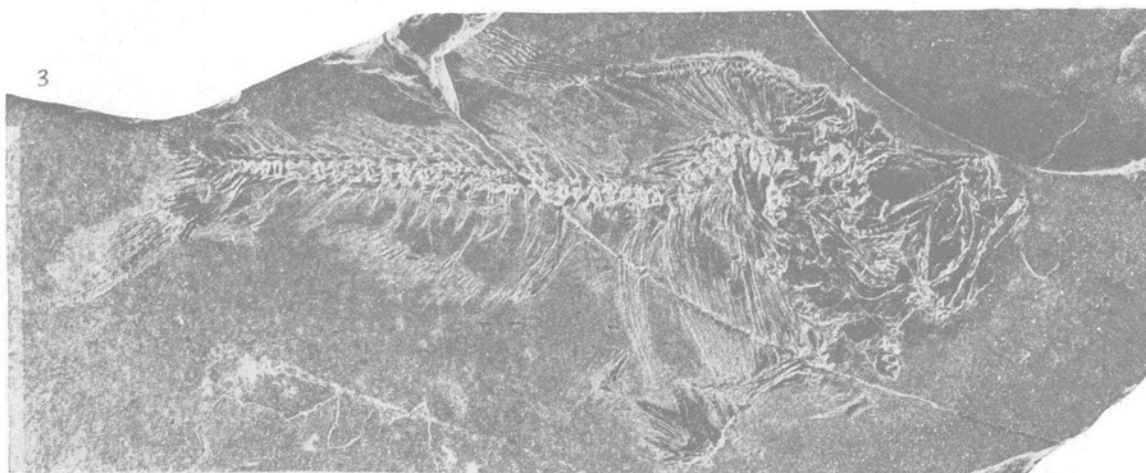
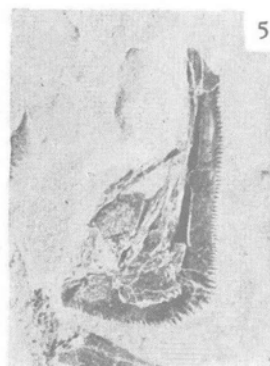
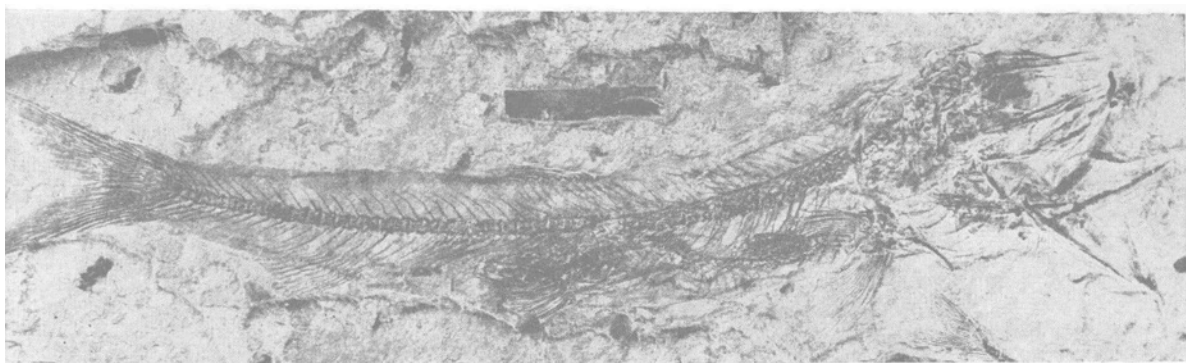
ON THE FOSSIL FISHES IN MESOZOIC AND CENOZOIC OIL-BEARING STRATA FROM EAST CHINA AND THEIR SEDIMENTARY ENVIRONMENT

Chang Mee-mann Chow Chia-chien

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

(Abstract)

This paper gives a rough review of Mesozoic and Cenozoic fossil fishes reported recently from East China. Here, the fossil fishes are divided approximately into two groups: freshwater fishes and fishes probably related to marine water. According to these two different groups of fossil fishes the corresponding deposits are referred to as transitional and freshwater respectively. And it is suggested that the Mesozoic and Cenozoic oil-bearing strata of East China were formed under the environment of the alternation of transitional and freshwater conditions.



1. 贪食吉林鱼 *Jilingichthys rapax* Chow, 一条完整的鱼, 右侧视, $\times 1.52$ (V 5021. 2a)
2. 巨口哈玛鱼 *Hama macrostoma* Chow, 一条完整的鱼, 左侧视, $\times 3$ (V 5020. 1a)
3. 双稜鲱未定种 *Diplomytus* sp. 一条近于完整的鱼, 右侧视, $\times 2$ (V 2607. 1)
4. 艾氏鱼未定种 *Knighitia* sp. 一条近于完整的鱼右侧视, $\times 3$ (V 5608)
5. 鲈形目未定属种 *Perciformes* indet. 前鳃盖骨和方骨, 左侧视, $\times 2$ (V 5605. 1a)